



TANTÁRGYI ADATLAP

I. TANTÁRGYLEÍRÁS

1. ALAPADATOK

1.1. *Tantárgy neve (magyarul, angolul)*

Hűtéstechnika • Refrigeration technology

1.2. *Azonosító (tantárgykód)*

BMEGEENNGHT

1.3. *A tantárgy jellege*

kontaktórási tanegység

1.4. *Kurzustípusok és óraszámok (heti/féléves)*

kurzustípus	óraszám (heti)	jelleg (kapcsolt/önálló)
előadás (elmélet)	2	-
gyakorlat	1	önálló
laboratóriumi gyakorlat	-	-

1.5. *Tanulmányi teljesítményértékelés (minőségi értékelés) típusa*

félévközi érdemjegy

1.6. *Kreditszám*

4

1.7. *Tantárgyfelelős*

neve:	Dr. Szücs Botond
beosztása:	adjunktus
elérhetősége:	szucsbotond@energia.bme.hu

1.8. *Tantárgyat gondozó oktatási szervezeti egység*

Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék (<http://www.energia.bme.hu/>)

1.9. *A tantárgy weblapja*

<https://edu.gpk.bme.hu/>

1.10. *A tantárgy oktatásának nyelve*

magyar

1.11. *A tantárgy elsődleges mintatantervi jellege*

kötelező

1.12. *Közvetlen előkövetelmények*

Erős előkövetelmény:	-
Gyenge előkövetelmény:	-
Párhuzamos előkövetelmény:	-
Mérföldkő típusú előkövetelmény:	-
Kizáró feltételek:	BMEGEENMGRT

(nem vehető fel a tantárgy, ha korábban teljesítette az alábbi tantárgyak vagy tantárgycsoportok bármelyikét)

2. CÉLKITŰZÉSEK ÉS TANULÁSI EREDMÉNYEK

2.1. Célkitűzések

A tantárgya célja, hogy megismertesse a hallgatókat a környezetinél kisebb hőmérséklet létesítését, fenntartását igényelő technológiák kiszolgálására alkalmas folyamatokkal az azok megvalósítására szolgáló berendezésekkel, alkalmazásuk sajátosságaival, korlátaival. Ennek megfelelően bemutatásra kerülnek a hűtéstechnikában alkalmazott alap termodinamikai körfolyamatok, az összehasonlító hűtőkörfolyamat és annak a fajlagos jellemzőinek meghatározása. Egy és többfokozatú kompresszoros hűtőberendezésekkel ismerkednek meg. Ismerjék meg a hűtőközegekkel támasztott környezetvédelmi, biztonsági, energetikai és gazdasági követelményeit. A közvetlen, közvetett elpárologtatású hűtőrendszerek alkalmazási szempontjaival ismerkednek meg. Szorpciós hűtőkörfolyamatokkal; NH₃-H₂O, H₂O-LiBr közegpárú abszorpciós hűtőrendszerrel is ismerkednek meg. A hűtőberendezés telepítési, üzembehelyezési, karbantartási szempontokat sajátítanak el.

2.2. Tanulási eredmények

A tantárgy sikeres teljesítésével elsajátítható kompetenciák:

A. Tudás

- Átfogó ismeretekkel rendelkezik a hűtőberendezés fejlődéséről, a követelményeket és az elméleti körfolyamatokat illetően.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik a hűtéstechnikát jellemző mérőszámokról és a valóságos körfolyamatokról és azok vesztségeiről.
- Tisztában van az hűtés témakörben használt fontosabb fogalmakkal és kategorizálásokkal.
- Tájékozott a hűtőberendezések konstrukciós megoldásai (működés, kapcsolási elv, stb.) és osztályozási elvei területén.
- Összegyűjti a hűtőberendezés környezeti hatásait és kockázatait.
- Pontos ismeretekkel rendelkezik, a közvetlen és a közvetett elpárologtatási rendszerek jellemzőiről.
- Rendszerbe foglalja, a közvetlen és a közvetett elpárologtatási rendszerek alkalmazásáról és azok energia fogyasztásáról.
- Ismeri az alapvető szorpciós hűtőberendezések működési feltételeit.
- Tisztában van az egyfokozatú többfokozatú hűtőberendezés kiválasztási szempontjait.
- Tisztában van a szorpciós és kompresszoros hűtőberendezés alkalmazási tartományaival.
- Azonosítja a különböző hűtőközegek jellemzőit és a rájuk vonatkozó szabványokat.
- Átlátja a hűtőközegeknek a környezetre való hatásait.
- Tájékozott a hűtőberendezés telepítéséhez szükséges követelményekkel.
- Tájékozott a hűtőberendezés üzembehelyezési követelményeivel.
- Tudomása van a hűtési berendezés üzemeltetési és karbantartási követelményeivel.

B. Képesség

- Elkészíti egy hűtési feladatban megjelenő hűtési igény számítását.
- Elemzi a hűtési feladatban a hűtési igény külső és belső körülményeinek változását.

- Képes a hűtőkörfolyamat fajlagos mennyiségeinek meghatározására.
- Kiválasztja a feladatnak megfelelő hűtőberendezést.
- Elemzi a külső viszonyok változásának hatását a hűtőberendezés jellemzőire .
- Képes kiválasztani a környezetvédelmi szempontok alapján a megfelelő hűtőközeget.
- Képes kiválasztani energetikai szempontok alapján a megfelelő hűtőközeget és a kapcsolódó a közvetítő közeget.
- Alkalmazza egy adott szorpciós hűtési feladat megoldása során szerzet tudását.
- Kiválasztja hűtési igénynek megfelelő egy- vagy többfokozatú kompressziós hűtőberendezést.
- Elemzi a szorpciós hűtőberendezések működési korlátait.
- Használja a hűtőberendezéseknél alkalmazott szabványokat.
- Feltárja a hűtőközeggel szembeni környezetre ható hatásait.
- Vizsgálja a telepítéskor fellépő problémák megoldásait.
- Feltárja a hűtőberendezés üzemeltetése során fellépő problémákat.
- Vizsgálja hűtőberendezéssel karbantartása során kialakult problémákat.

C. Attitűd

- Munkáját, eredményeit és következtetéseit folyamatosan ellenőrzi.
- Folyamatos ismeretszerzéssel bővíti a hűtőberendezésekkel kapcsolatos tudását.
- Nyitott az információtechnológiai eszközök használatára.
- Törekszik a hűtési feladatok problémamegoldáshoz szükséges eszközrendszer megismerésére és rutinszerű használatára.
- Fejleszti a pontos és hibamentes feladatmegoldást, a mérnöki precizitást és szabatosságot szolgáló képességeit.
- Érvényesíti az energiahatékonyság, a fenntarthatóság és környezettudatosság elvét a hűtéstechnikai feladatok megoldása során.
- Figyelemmel követi a társadalmi, gazdasági és politikai rendszerben bekövetkező változásokat.
- Eredményeit a szakmai szabályainak megfelelően publikálja.
- Véleményét és nézeteit másokat nem sértve közlésezi.

D. Önállóság és felelősség

- Együttműködik az ismeretek bővítése során az oktatóval és hallgatótársaival.
- Elfogadja a megalapozott szakmai és egyéb kritikai észrevételeket.
- Egyes helyzetekben – csapat részeként – együttműködik hallgatótársaival a feladatok megoldásában.
- Ismeretei birtokában, elemzései alapján felelős, megalapozott döntést hoz.
- Felelősséget érez ahűtéstechnika problémái, valamint a fenntartható környezethasználat, továbbá a jelen és a jövő nemzedékei iránt.
- Elkötelezett a rendszerelvű gondolkodás és problémamegoldás elvei és módszerei iránt.

2.3. Oktatási módszertan

A tantárgy oktatása során elválnak egymástól az előadás és gyakorlat, mind tartalmában, mind pedig módszertanában. Az előadások alapvetően a frontális oktatás technikáját alkalmazva ismertetik meg a hallgatókkal a tudás kompetenciaelemek által meghatározott információkkal. Az előadásokhoz előzetesen közzétett diasorok tartoznak, így a hallgatók azokat az előadáson saját jegyzeteikkel ki tudják egészíteni. Az előadások az főbb (on-line) elérhető írásos tananyagok egymást kiegészítik, külön-külön nem elegendőek a megfelelő felkészültség eléréséhez. Az önálló gyakorlati foglalkozások az előadásoktól eltérő tematikával és a tükrözött osztályterem módszerével segítik elő az ismeretek alkalmazását és készségszintű elsajátítását. A gyakorlatok során az előzetesen otthon, önállóan elsajátított

ismereteket a gyakorlatvezető segítségével részben közösen, részben egyénileg oldják meg. Az előzetes ismeretek felmérése érdekében fakultatív szintfelmérő értékelések vannak a gyakorlati foglalkozások elején, melyek eredménye(mint többletpontszám) a féléves pontszámba beszámít. A csoportmunka-készségek fejlesztését szolgálja a kizárólag csoportosan elkészíthető házi feladat (projekt), melyhez prezentáció is tartozik.

2.4. Tanulástámogató anyagok

a) Tankönyvek

Dr. Jakab Z.: Kompresszoroshűtés I. II.HKVSZ 2006. Budapest, ISBN 9638726201, ISBN 9638726210

b) Jegyzetek

A tantárgyhoz az adatlap kitöltése során még nem áll rendelkezésre jegyzet, annak legkorábbi megjelenési ideje 2020.

c) Letölthető anyagok

<ftp://ftp.energia.bme.hu/pub>

2.5. A tantárgyleírás hatályossága

Hatályosság kezdete:

2024. július 1.

Hatályosság vége:

2028. július 15.

3.3 Szorgalmi időszakban végzett teljesítményértékelések részaránya a minősítésben, aláírás megadásában

azonosítója	részarány
1 . Évközi teljesítményértékelés	80 %
2 . Évközi teljesítményértékelés	20 %

3.4 Vizsgaelemek részaránya a minősítésben (ha releváns)

típus	részarány
írásbeli részvizsga	0 %
szóbeli részvizsga	0 %
gyakorlati részvizsga	0 %
évközi eredmények beszámítása	0 %

3.5 Érdemjegy megállapítás

érdemjegy • [ECTS minősítés]	teljesítmény %-ban kifejezve
jeles(5) • Excellent [A]	90% felett
jeles(5) • Very Good [B]	85% .. 90%
jó(4) • Good [C]	72% .. 85%
közepes(3) • Satisfactory [D]	65% .. 72%
elégséges(2) • Pass [E]	50% .. 65%
elégtelen(1) • Fail [F]	50% alatt

Az egyes érdemjegyeknél megadott alsó határérték már az adott érdemjegyhez tartozik

3.6 Jelenléti és részvételi követelmények

Az előadások legalább **0%**-án (lefelé kerekítve) jelen kell lenni.

A gyakorlatok legalább **70%**-án (lefelé kerekítve) tevőlegesen részt kell venni.

3.7 Javítás, ismétlés és pótlás különös szabályai

A javításra, ismétlésre és pótlásra vonatkozó különös szabályokat a TVSz általános szabályjaival együttesen kell értelmezni és alkalmazni.

Évközi összegző teljesítményértékelések egyenként eredményesen teljesítendő-e?

NEM

Beadott és elfogadott részteljesítmény értékelés a jobb eredmény elérése érdekében a pótlási időszak végéig ismételtlen benyújtható-e?

NEM

Összegző teljesítményértékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

az összegző (szummatív) teljesítményértékelések csak **ÖSSZEVONTAN** javíthatók, illetve ismételtetők

Összegző teljesítményértékelés ismétlő-javítási lehetősége engedélyezett-e, ha igen, milyen formában:

az ismétlő-javítás **összevont** formában lehetséges

Korábbi eredmény figyelembevétele javítás, ismétlés-javítás esetén:

több eredmény közül a hallgató számára **kedvezőbbet** kell figyelembe venni

Részteljesítmény értékelés javítási, illetve ismétlési módja első alkalommal:

a részteljesítmény értékelés egy alkalommal javítható, illetve ismételhető (ide értve a késedelmes benyújtást is) a pótlási időszak végéig

3.8 A tantárgy elvégzéséhez szükséges tanulmányi munka

Tevékenység	óra/félév
részvétel a kontakt tanórákon	42
félévközi készülés a gyakorlatokra	7
felkészülés az összegző teljesítményértékelésekre	32
részteljesítmény értékelés feladatának kidolgozása	16
további, a teljesítéshez szükséges munkaidő ráfordítás	17
összesen	114

3.9. Tantárgykövetelmények hatályossága

Tantárgykövetelmények hatályosságának kezdete:

2024. július 1.

Tantárgykövetelmények hatályosságának vége:

2028. július 15.

4. KIEGÉSZÍTŐ INFORMÁCIÓK

4.1 Elsődleges szak

A tantárgy elsődleges (fő) szakja, amelyen meghirdetésre kerül és amelyhez a kompetenciák kapcsolódnak:

Gépészmérnöki

4.2 Kapcsolódás a KKK rendelet céljához és (szakos) kompetenciáihoz

Ez a tantárgy a KKK rendeletben meghatározott, következő kompetenciák fejlesztését szolgálja>

a) tudás

- Ismeri a műszaki szakterület alapvető jelentőségű elméleteit, összefüggéseit és az ezeket felépítő terminológiát.
- Ismeri és érti a műszaki szakterület ismeret- és tevékenységrendszerének alapvető tényeit, határait és a fejlődés, fejlesztés várható irányait.

b) képesség

- Képes az adott műszaki szakterület elméleteit és az azokkal összefüggő terminológiát a problémák megoldásakor innovatív módon alkalmazni.
- Probléma megoldása során képes megszervezni az együttműködést a kapcsolódó szakterületek szakértőivel.
- Képes a szakterületén belül felmerülő speciális problémák sokoldalú interdiszciplináris megközelítésére és megoldására.

c) attitűd

- Nyitott és fogékony a műszaki szakterületen zajló szakmai, technológiai fejlesztés és innováció megismerésére és elfogadására, hiteles közvetítésére.
- Felvállalja a műszaki szakterülethez kapcsolódó szakmai és etikai értékrendet.
- Törekszik a műszaki szakterülettel összefüggő új módszerek és eszközök fejlesztésében való közreműködésre. Hivatástudata elmélyült.

d) önállóság és felelőség

- Megszerzett tudását és tapasztalatait formális, nem formális és informális információátadási formákban megosztja szakterülete művelőivel.
- Kezdeményező szerepet vállal műszaki problémák megoldásában.

- Vállalja a felelősséget az irányítása alatt zajló részfolyamatokért.

4.3 A tantárgy teljesítéséhez ajánlott előzetes ismeretek

Tudás típusú kompetenciák

(azon előzetes ismeretek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) -

Képesség típusú kompetenciák

(azon előzetes képességek és készségek összessége, amelyek megléte nem kötelező, de a tantárgy eredményes teljesítését nagyban elősegíti) -